

12. STRESZCZENIE

Kształtowanie niekonwencjonalnych form i konstrukcji budynków stanowi jeden z ciekawszych obszarów współczesnej architektury i budownictwa. Tradycyjne rozwiązania coraz częściej zostają zastąpione przez innowacyjne. Wraz z rosnącym postępowaniem technologicznym, jak również dzięki wprowadzaniu nowych materiałów możliwe jest eksperymentowanie z formami, które wcześniej były niemożliwe do zrealizowania. Współczesne budynki i ich konstrukcje łączą estetykę z funkcjonalnością, przez co stają się integralną częścią środowiska, co pomaga w dostosowaniu tych budowli do zmieniających się warunków klimatycznych i społecznych.

Głównym celem pracy było opracowanie procedury kształtowania form i konstrukcji budynków, przy wykorzystaniu szczególnych właściwości geometrycznych i mechanicznych cienkościennych, trapezowych arkuszy fałdowych, przekształconych w powłokowe dachy. Pracę podzielono na sześć artykułów, w których analizowano kolejne zagadnienia.

Przeprowadzone badania pozwoliły utworzyć kilka ciekawych przykładów form niekonwencjonalnych budynków. Badania te mają charakter jakościowy, jak i ilościowy. Aby móc przeprowadzić symulacje komputerowe i analizę danych, użyto programu Robot Structural Analysis Professional. Utworzono algorytm, który wykorzystuje nową procedurę kształtowania złożonych form, przy możliwości zadania wierzchołków sieci referencyjnej. Algorytm ten przedstawiono na trzech przykładach, przy jednoczesnym zastosowaniu odpowiednich zależności współczynników podziału. Dokonano analizy wpływu zmian nachylenia wybranych elementów układów konstrukcyjnych ram (dźwigar kratowy, słupy) na pracę wytrzymałościową i stateczność tych układów. Obejmuje ona optymalizację przekrojów poprzecznych tych elementów. Dokonano analizy możliwości kształtowania niekonwencjonalnych form budynków składanych, w szczególności ich złożonych wielopłaszczyznowych fasad i wielopowłokowych dachów. Do tej analizy użyto języka programowania AutoLISP, zaprojektowanego dla edytora graficznego AutoCAD. Ostatecznie opracowano jednoparametrowy model ramy w oparciu o analityczny zapis zależności zaobserwowanych w trakcie badań.

13. ABSTRACT

The shaping of unconventional building forms and structures is one of the most interesting areas of contemporary architecture and construction. Traditional solutions are increasingly being replaced by innovative ones. With increasing technological progress, as well as with the introduction of new materials, it is possible to experiment with forms that were previously impossible. Modern buildings and their structures combine aesthetics with functionality, making them an integral part of the environment, which helps adapt these structures to changing climatic and social conditions.

The main objective of the work was to develop a procedure for shaping the forms and structures of buildings, using the special geometric and mechanical properties of thin-walled trapezoidal folded sheets, transformed into shell roofs. The work was divided into six articles, in which the following issues were analyzed.

The research carried out made it possible to create some interesting examples of unconventional building forms. The research is both qualitative and quantitative in nature. To be able to carry out computer simulations and data analysis, Robot Structural Analysis Professional software was used. An algorithm was created that uses a new procedure for shaping complex forms, with the ability to task the vertices of the reference network. The algorithm was presented using three examples, while applying the appropriate relationships of the partition coefficients. An analysis of the effect of changes in the inclination of selected elements of the structural systems of frames (lattice girder, columns) on the strength work and stability of these systems was carried out. It includes optimization of cross sections of these elements. An analysis was made of the possibilities of forming unconventional forms of folding buildings, in particular their complex multi-panel facades and multi-panel roofs. The AutoLISP programming language, designed for the AutoCAD graphics editor, was used for this analysis. Finally, a one-parameter frame model was developed based on an analytical record of the relationships observed during the study.